

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yu-Fang WANG
Title: INTEGRATED COLOR FILTER AND METHOD OF ITS FABRICATION
Appl. No.: Unknown
Filing Date: Concurrently herewith
Examiner: Unknown
Art Unit: Unknown

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

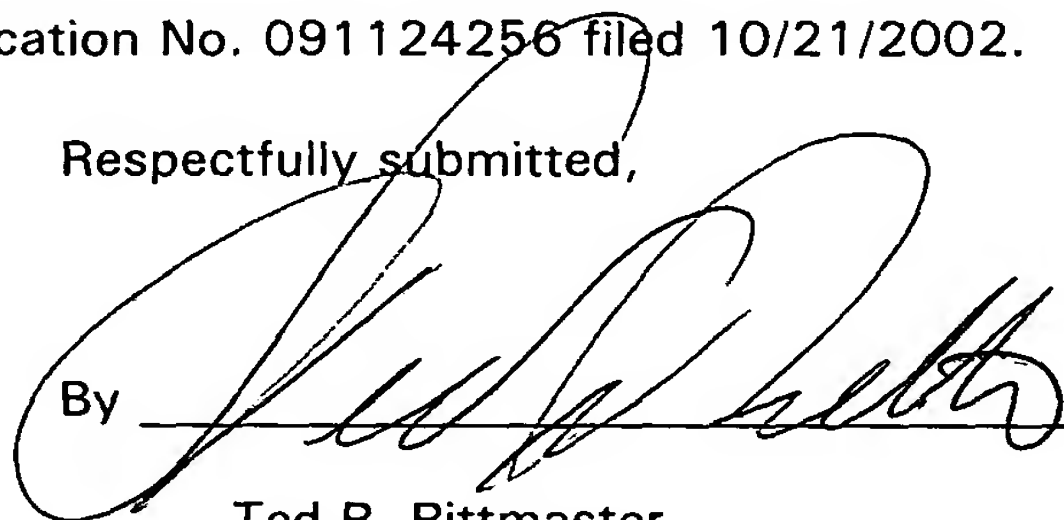
- TAIWAN Patent Application No. 091124256 filed 10/21/2002.

Respectfully submitted,

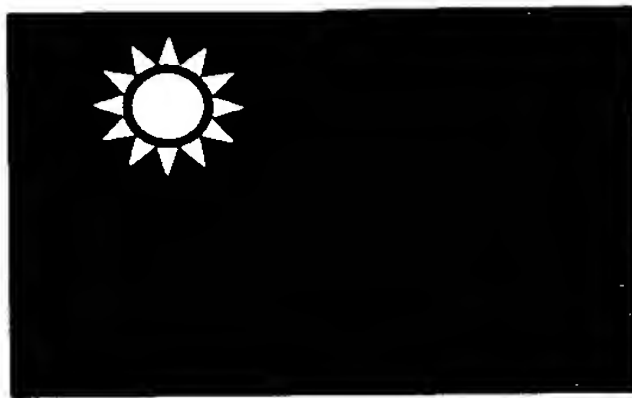
Date: September 12, 2003

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 23392
Telephone: (310) 975-7963
Facsimile: (310) 557-8475

By



Ted R. Rittmaster
Attorney for Applicant
Registration No. 32,933



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 21 日
Application Date

申請案號：091124256
Application No.

申請人：瀚宇彩晶股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

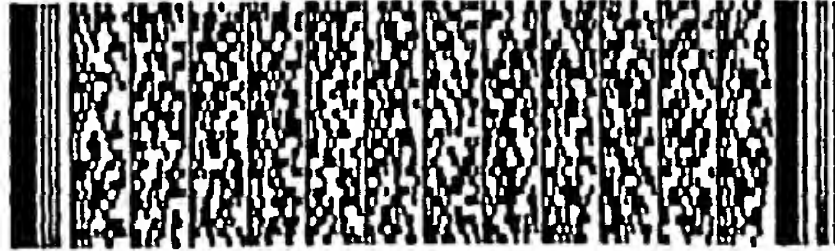
蔡練生

發文日期：西元 2002 年 12 月 9 日
Issue Date

發文字號：09111024012
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

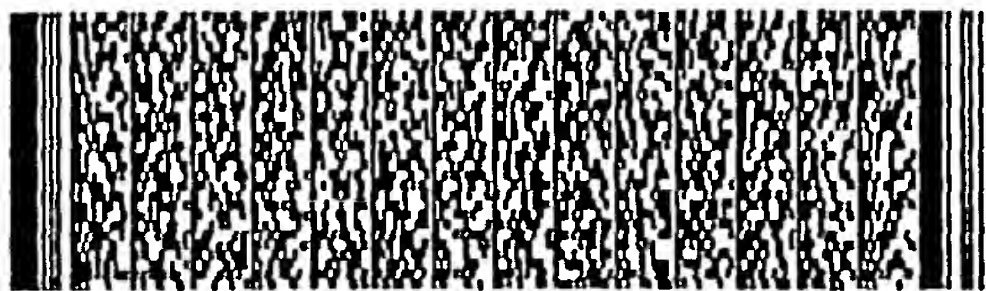
(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、 發明名稱	中 文	主動式陣列上彩色濾光層結構及其製法
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 王裕芳
	姓 名 (英文)	1. Yu-Fang Wang
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 桃園縣平鎮市中豐路202巷3號5樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 瀚宇彩晶股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北市民生東路三段115號5樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 焦佑麒
	代表人 姓 名 (英文)	1.
		

四、中文發明摘要 (發明之名稱：主動式陣列上彩色濾光層結構及其製法)

一種主動式陣列上彩色濾光層結構，包含：一基板；一畫素陣列，由複數條列閘極線、行訊號線構成，形成於基板上，其中由相鄰之列閘極線與行訊號線所圍之區域係構成複數個畫素區域；複數個開關元件，形成於畫素區域內，並與行訊號線及列閘極線連接；一凸塊結構，形成於列閘極線、行訊號線及開關元件上，且具有一露出開關元件部份表面之接觸窗；一彩色濾光層，形成於凸塊結構所圍之畫素區域內；以及複數個畫素電極形成於彩色濾光層與凸塊結構的表面，其中相鄰之畫素電極間具有一間距。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

發明領域：

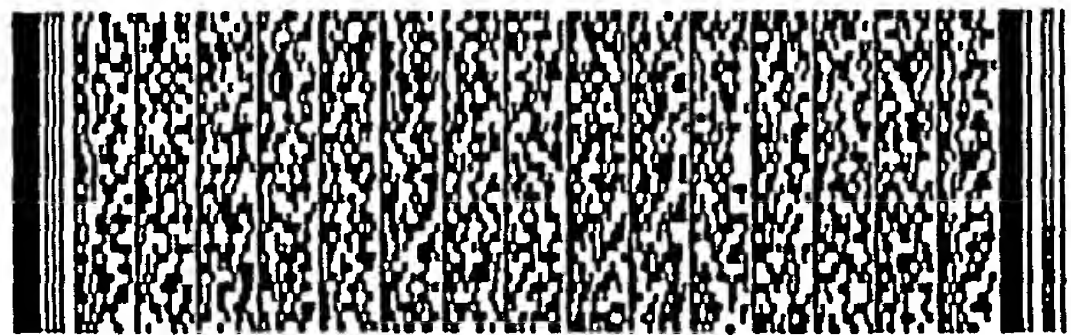
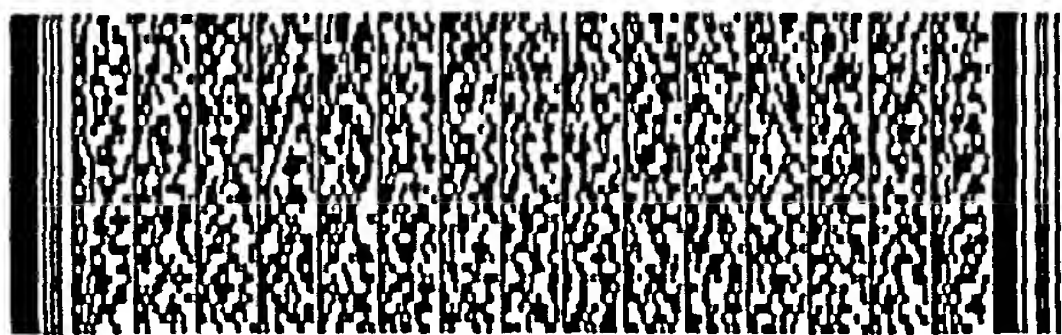
本發明係有關於一種液晶顯示器製程，特別係有關於一種主動式陣列基板之結構及其製作方法。

相關技術說明：

第1圖係顯示傳統液晶顯示器。主動式陣列基板30與彩色濾光片基板30'中間夾著液晶層1。其製程步驟為先將彩色濾光圖素33、34、35與主動陣列20分別形成於不同玻璃基板上，再將此兩片基板30與30'對準密合，之後於中間灌入液晶1。由於兩片玻璃基板的對準貼合必須相當精確，且必須維持固定的間隔厚度，故此一對準貼合步驟常為嚴重影響整個面板製程良率的步驟。

為改善上述缺點，至今發展出許多整合式彩色濾光片(integrated color filter, ICF)的技術，如COA(color filter on array)製程及AOC(array on color filter)製程，其方式乃是將彩色濾光片、黑色矩陣與主動式陣列製造於同一片基板上，如此一來，則免去了必須極為精準貼合的嚴苛要求。以COA(color filter on array)製程為例，參照第2圖的COA製程之剖面圖。其技術為先於一玻璃基板上10進行以製造電晶體23為主的主動式陣列20製程，完成後直接於其上進行彩色濾光片33、34、35製程，其不僅降低因對位誤差而可能造成漏光等現象而降低良率的風險，且具有提高開口率(Aperture ratio)及亮度等優點。

目前在COA製程中，彩色濾光片的製作，亦即R(紅色)G(綠色)B(藍色)三色濾光圖案(color filter



五、發明說明 (2)

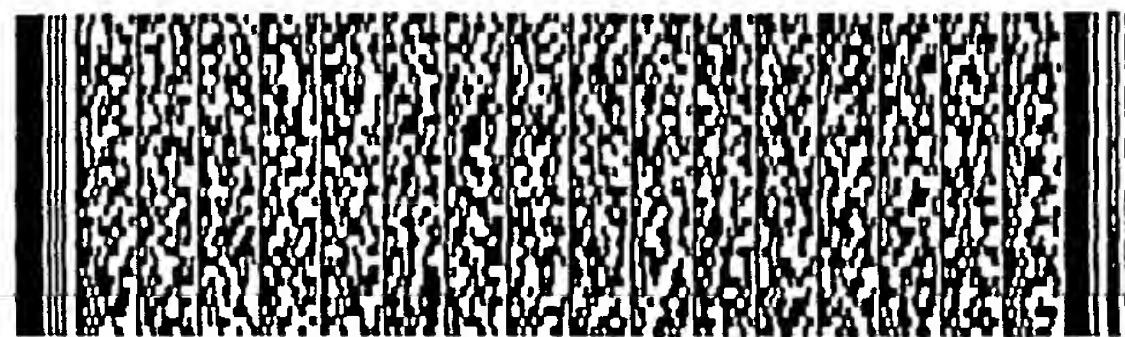
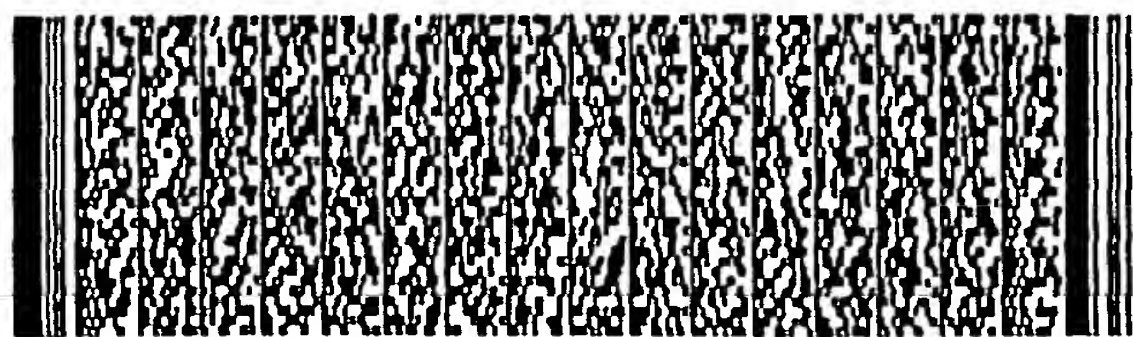
pattern) 的形成為利用旋轉塗佈 (spin coating) 或狹縫塗佈 (slit coating) 的方式，先將單色樹脂均勻塗佈於陣列基板上，再利用光罩進行微影製程，故三種顏色的濾光片即分別需要三道旋塗及光罩微影的程序，不僅製程複雜，在塗佈過程中大部分的彩色濾光片材料也在旋轉過程浪費，無法做有效利用，因而提高生產成本。因此如何使彩色樹脂材料的浪費降至最低，以及簡化COA的製程步驟以獲得最佳化之生產效能，是本發明所欲解決之問題所在。

用於液晶顯示器的彩色濾光片，已開發有許多製作方法：如顏料分散法、染色法、電著法、印刷法等，其中以顏料分散法屬最普遍的方式。顏料分散法，如上述的旋轉塗佈或狹縫塗佈等方式，由於顏料光阻液的使用較為浪費，且大型化量產設備成本較高，故為降低量產的門檻，因而有電著法、印刷法等方式的提出。印刷法的製造成本最低，但過去有解析度及位置重現性較差等問題，然而隨著噴墨印刷技術的日益發達，過去的問題也已逐一克服。

噴墨印刷技術由於是數值驅動，其自動化程度高，且不需使用遮罩，製程步驟減少，材料利用率高，故生產成本降低；且其不需或僅需少量溶劑，使製程廢棄物減少，也降低對環境的衝擊。因此基於上述優點，噴墨列印技術具有極佳取代傳統微影 (lithography) 技術作為材料分配方式的潛力。

發明概要

有鑑於此，本發明之目的在於提出一種主動式陣列上



五、發明說明 (3)

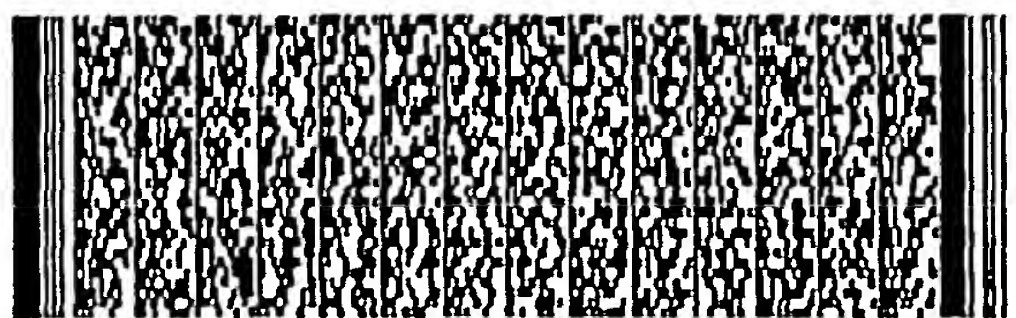
彩色濾光層結構及其製作方法。本發明之另一目的為提供一簡易製程方法，期減少光罩數及提高良率。本發明之又一目的為減少材料浪費以降低成本。

為達成上述目的，本發明提供一種主動式陣列上彩色濾光層結構，包含：一基板；一畫素陣列，由複數條列閘極線、行訊號線構成，形成於基板上，其中由相鄰之列閘極線與行訊號線所圍之區域係構成複數個畫素區域；複數個開關元件，形成於畫素區域內，並與行訊號線及列閘極線連接；一凸塊結構，形成於列閘極線、行訊號線及開關元件上，且具有一露出開關元件部份表面之接觸窗；一彩色濾光層，形成於凸塊結構所圍之畫素區域內；以及複數個畫素電極形成於彩色濾光層與凸塊結構的表面，其中相鄰之畫素電極間具有一間距。

實施例

請參閱第3A至3D圖，其顯示本發明之一實施例之製作流程之上視圖。本實施例之主動式陣列基板，其製作步驟如下。

請參閱第3A圖，首先提供一基板10，以下以使用玻璃材質為例，接著進行習知之主動陣列製程。形成之主動陣列包含複數條大體平行之列閘極線21、複數條大體平行之行訊號線22及複數個開關元件23，以TFT電晶體為例，其中，上述複數條列閘極線21與行訊號線22係彼此垂直相交以構成畫素陣列，其中複數條列閘極線21與行訊號線22所圍成的區域，則構成畫素區P。

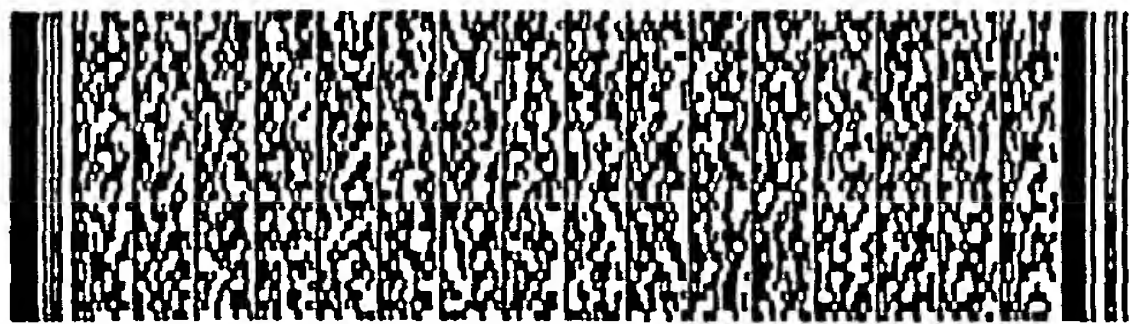


五、發明說明 (4)

請參閱第3B圖，接著進行凸塊結構的製作：於上述形成有主動陣列區的玻璃基板10上，全面性以旋轉塗佈方式形成一光阻層(未予顯示)。該光阻材質可為實質上透明(如聚丙烯/聚碳酸脂(acrylic/ poly carbonate))或透明性較差(如聚亞醯胺/碳黑/酚醛樹脂(polyimide/ carbon black/ novolak resin))的化學組成物，較佳為實質上不透明的化學組成物。本實施例使用為透明性差的有機材料，例如碳黑。接著利用光罩，以微影蝕刻方式定義出凸塊結構，此凸塊結構21'形成於列間極線21、訊號線22、及電晶體23上，但於電晶體23上留有一接觸窗31以使後續形成之畫素電極能與電晶體23之汲極(未顯示)連接。此一步驟為本發明之一特徵：以單一步驟定義出凸塊結構21'、用以區隔各RGB彩色濾光圖素，並同時定義出畫素電極與電晶體23電性連接的位置，故利用此方式可進一步簡化製程步驟，省略傳統R/G/B製程中彩色濾光片須進行微影以製作畫素電極的步驟，因而得以降低生產成本。

請參閱第5圖，為噴墨印刷技術應用的示意圖：利用噴墨印刷技術對如圖3B中所示之完成凸塊結構21'的主動陣列基板10進行彩色濾光顏料的分佈。使用噴墨頭50，依所定義之彩色濾光片之畫素圖形，將紅色濾光顏料33噴灑於上述凸塊結構21'間屬於紅色之畫素區域，再依次將綠色濾光顏料34、藍色濾光顏料35噴灑於上述凸塊結構21'間屬於綠色、藍色之畫素區域，構成彩色濾光層。

請參閱第3C圖，顯示利用噴墨印刷技術形成之彩色濾



五、發明說明 (5)

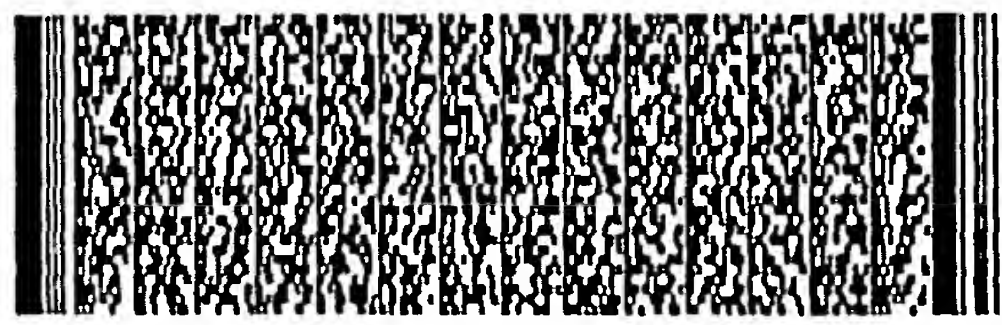
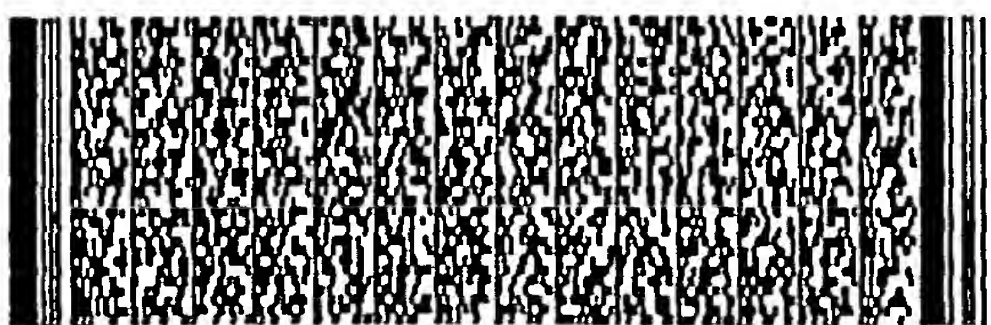
光畫素，紅色濾光顏料33、綠色濾光顏料34及藍色濾光顏料35分別形成於上述凸塊結構21'間定義為紅色、綠色、藍色之畫素區域。

請參閱第3D圖，最後利用濺鍍的方式，於上述彩色濾光畫素與凸塊結構的表面形成一實質為透明導電材質之畫素電極32，例如為氧化銦錫，其中相鄰之該等畫素電極間具有一間距(未顯示)。

故依據第3D圖，本實施例之主動式陣列基板之結構係包括：一基板10(於最底層，未顯示)；複數條列閘極線21、行訊號線22構成之畫素陣列形成於上述基板上，其中相鄰之列閘極線21與相鄰之行訊號線22所圍繞之區域則構成複數個畫素區域；複數個由TFT電晶體構成之開關元件23則形成於每一上述畫素區域上，並與行訊號線22與列閘極線21電性連接；一凸塊結構21'形成於列閘極線21、訊號線22及電晶體23之上，並於電晶體23上方形成有一接觸窗31；R33、G34、B35三種顏色之濾光顏料構成之彩色濾光層則形成於由凸塊結構21'所圍之畫素區域內；以及氧化銦錫層32(作為畫素電極32)形成於上述彩色濾光畫素與該凸塊結構21的表面，其中相鄰之該等畫素電極間具有一間距。

請參閱第4圖，其顯示第3D圖中之實施例由線段XX'剖切之剖面圖。

依據第4圖，並參照第3D圖，可更清楚地顯示本實施例之彩色濾光片的結構，其係包含一基板10，例如是玻璃



五、發明說明 (6)

基板，複數條列閘極線21(顯示於第3A圖)以及自閘極線21凸出之閘極23a，則形成於玻璃基板上。

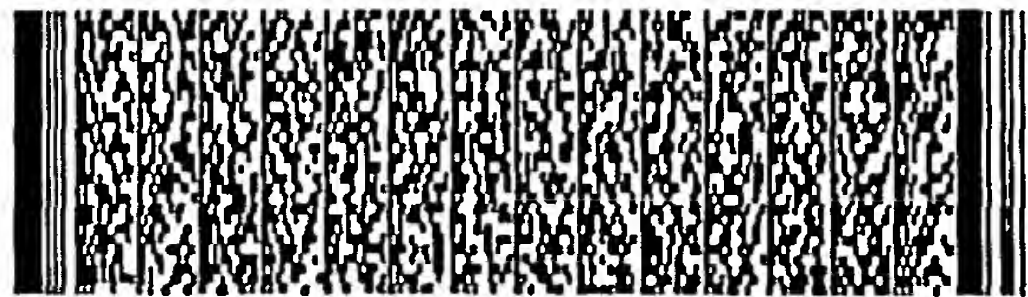
此外，閘極絕緣層24，係形成於閘極23a上；汲極25a和源極25b，則形成於閘極23a上方之閘極絕緣層24表面以構成複數個電晶體23。

在畫素陣列方面，複數條行訊號線22，係形成於閘極絕緣層24之一既定區域上，以與列閘極線圍出複數個畫素區域P(顯示於第3A圖)。

接續為本發明之主要結構，將凸塊結構21'形成於列閘極線(未顯示)、行訊號線22、及電晶體23之上，並於汲極25a部分表面形成一接觸窗31。而彩色濾光層33、34、35則形成於凸塊結構21'所圍的畫素區域P內。

最後，複數個畫素電極32，形成於彩色濾光層33、34、35與凸塊結構21'的表面，其中相鄰之畫素電極間具有一間距d，且畫素電極32係順應性覆蓋接觸窗31以電性連接汲極25a表面。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

為了讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖示，作詳細說明如下：

第1圖係顯示一種傳統液晶顯示器；

第2圖係顯示一種COA結構之剖面圖；

第3A~3D圖係顯示本發明之實施例之製作流程之上視圖；

第4圖係概要地顯示第3D圖中之實施例由線段XX'剖切之剖面圖；以及

第5圖係概要地顯示噴墨印刷技術應用的示意圖。

符號說明：

1~液晶；

10~玻璃基板；

10'~玻璃基板；

20~主動式陣列；

20'~凸塊結構；

21~閘極線；

21'~閘極線上之凸塊結構；

22~訊號線；

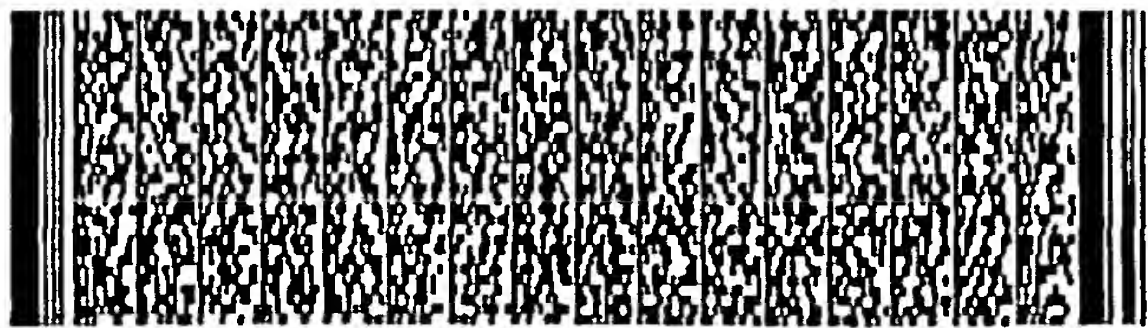
22'~訊號線上之凸塊結構；

23~電晶體；

23'~電晶體上之凸塊結構；

24~閘極絕緣層；

25a~汲極；



圖式簡單說明

- 25b~ 源極；
- 30~ 主動式陣列基板；
- 30'~ 彩色濾光片基板；
- 31~ 接觸窗；
- 32~ 畫素電極；
- 33~R 濾光片；
- 34~G 濾光片；
- 35~B 濾光片；
- 50~ 噴墨頭。



六、申請專利範圍

1. 一種主動式陣列上彩色濾光層結構，包含：

一基板；

一畫素陣列，由複數條列閘極線、行訊號線構成，形成於該基板上，其中由相鄰之該等列閘極線與行訊號線所圍之區域係構成複數個畫素區域；

複數個開關元件，形成於該等畫素區域內，並與該等行訊號線及列閘極線連接；

一凸塊結構，形成於該等列閘極線、行訊號線及開關元件上，且具有一露出該等開關元件部份表面之接觸窗；

一彩色濾光層，形成於該凸塊結構所圍之該等畫素區域內；以及

複數個畫素電極形成於上述彩色濾光層與該凸塊結構的表面，其中相鄰之該等畫素電極間具有一間距。

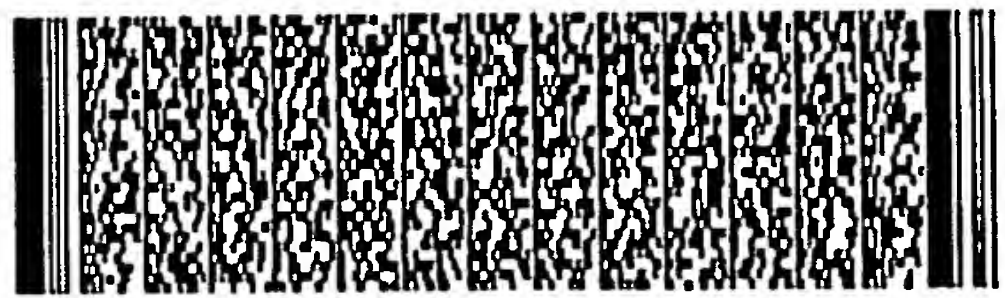
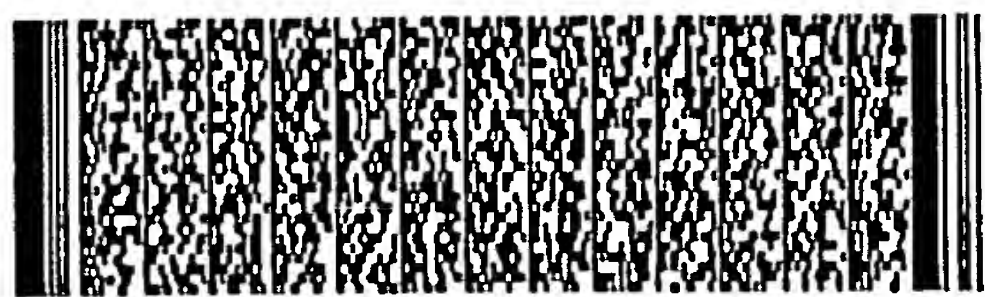
2. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該基板為絕緣基板。

3. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該開關元件為薄膜電晶體。

4. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該凸塊結構的材質為有機材料。

5. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該凸塊結構之材質為聚亞醞胺 (polyimide)、碳黑(carbon black)及酚醛樹脂(novolak resin)之組成物。

6. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾



六、申請專利範圍

光層結構，其中該畫素電極係經由該接觸窗接連於該開關元件。

7. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該彩色濾光層為有機樹脂層。

8. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該列閘極線、行訊號線之材質為實質不透明導電材質。

9. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該畫素電極之材質為透明導電材質。

10. 如申請專利範圍第1項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該彩色濾光層為以噴墨印刷方式形成。

11. 一種主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其步驟包括：

提供一基板；

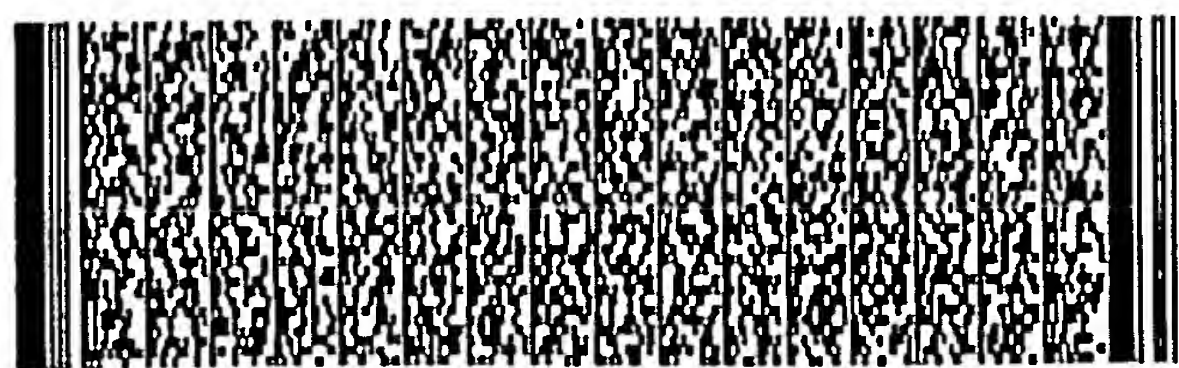
形成複數條由閘極線、訊號線構成之畫素陣列於上述基板上，其中相鄰之該等閘極線與訊號線構成複數個畫素區域；

形成複數個開關元件於該等畫素區域上，並與該訊號線與該閘極線電性連接；

形成一凸塊結構於該閘極線、該訊號線及該開關元件之上，並使該凸塊結構形成一露出該開關元件部份表面之接觸窗；

形成一彩色濾光層於該等畫素區域；以及

形成複數個畫素電極於上述彩色濾光層與該凸塊結構



六、申請專利範圍

的表面，其中相鄰之該等畫素電極間具有一間距。

12. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該基板為絕緣基板。

13. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該開關元件為薄膜電晶體。

14. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該凸塊結構的材質為有機材料。

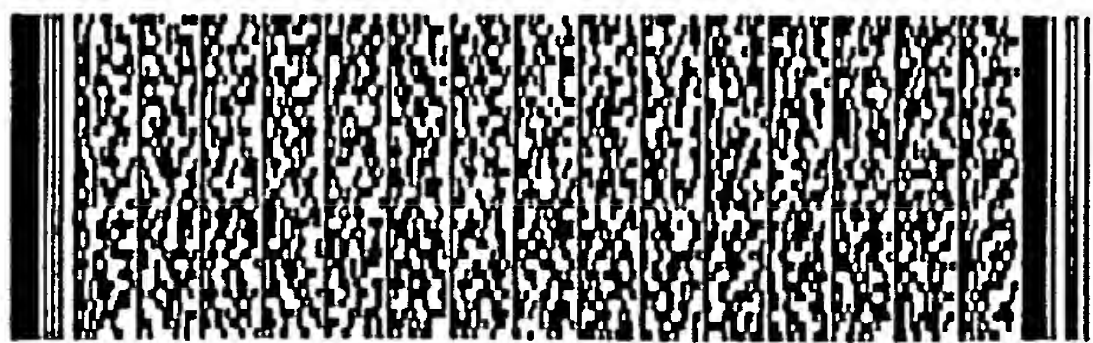
15. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該凸塊結構之材質為聚亞醯胺(polyimide)、碳黑(carbon black)及酚醛樹脂(novolak resin)之組成物。

16. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該畫素電極係經由該接觸窗電性連接於該開關元件。

17. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該彩色濾光層為有機樹脂層。

18. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該閘極線、訊號線之材質為實質不透明導電材質。

19. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該畫素電極之材質為實質透明導電材質。



六、申請專利範圍

20. 如申請專利範圍第11項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該彩色濾光層為以噴墨印刷方式形成。

21. 一種主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，可簡化使用之光罩，其步驟包括：

提供一基板；

形成複數條閘極線、訊號線於上述基板上，其中相鄰之該閘極線與相鄰之該訊號線構成複數個畫素區域；

形成複數個開關元件於每一上述畫素區域上，並與該訊號線與該閘極線連接；

形成一凸塊結構於該閘極線、該訊號線及該開關元件之上，並同時於該開關元件上方形成一接觸窗，以作為畫素電極與該開關元件之接觸窗；

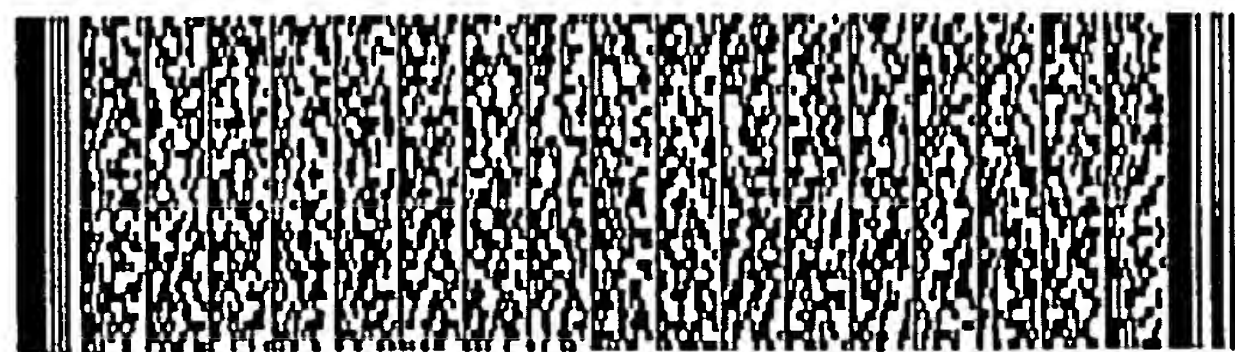
同時形成一彩色濾光層於該凸塊結構所圍之畫素區域內；以及

形成複數個畫素電極於上述彩色濾光層與該凸塊結構的表面，其中相鄰之該等畫素電極間具有一間距。

22. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該基板為絕緣基板。

23. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該開關元件為薄膜電晶體。

24. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該凸塊結構的材質為有機材料。



六、申請專利範圍

25. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該凸塊結構之材質為聚亞醯胺(polyimide)、碳黑(carbon black)及酚醛樹脂(novolak resin)之組成物。

26. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該畫素電極係經由該接觸窗接連於該開關元件。

27. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該彩色濾光層為有機樹脂層。

28. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該閘極線、訊號線之材質為不透明導電材質。

29. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該畫素電極之材質為透明導電材質。

30. 如申請專利範圍第21項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構的製作方法，其中該彩色濾光層為以噴墨印刷方式形成。

31. 一種主動式陣列上彩色濾光層結構，包含：

一基板；

複數條列閘極線及自該等閘極線凸出之閘極，形成於該基板上；

一閘極絕緣層，形成於該等閘極上；



六、申請專利範圍

一源極和汲極，形成於該等閘極上方之閘極絕緣層表面，以構成複數個電晶體；

複數條行訊號線，形成於該閘極絕緣層之一既定區域，以與該等列閘極線圍出複數個畫素區域；

一凸塊結構形成於上述列閘極線、行訊號線、及電晶體之上，並於該等汲極部分表面形成一接觸窗；以及

一彩色濾光層，形成於該凸塊結構所圍的畫素區域內；

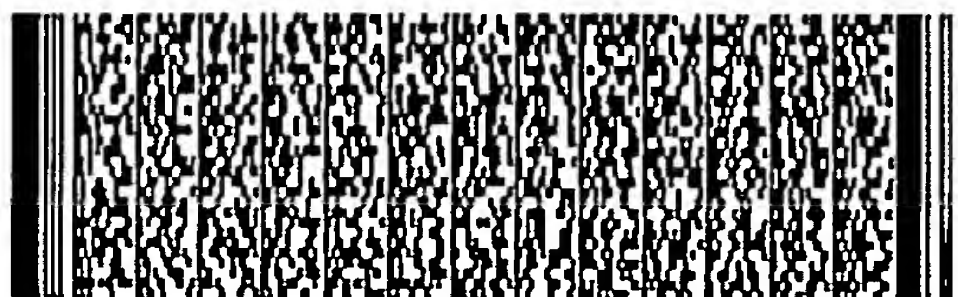
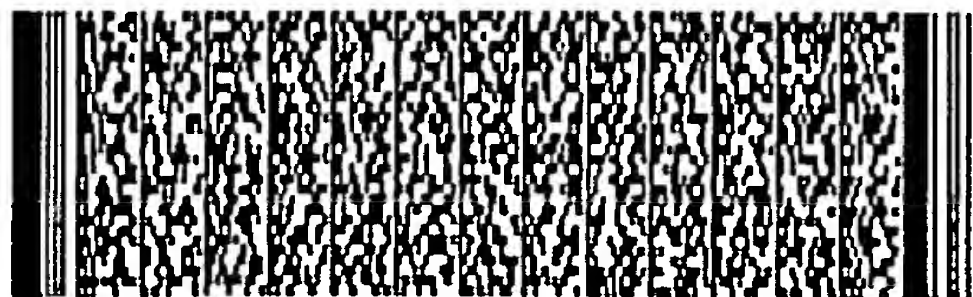
複數個畫素電極，形成於該彩色濾光層與該凸塊結構的表面，其中相鄰之該等畫素電極間具有一間距，且該畫素電極順應性覆蓋該接觸窗以電性連接該等汲極表面。

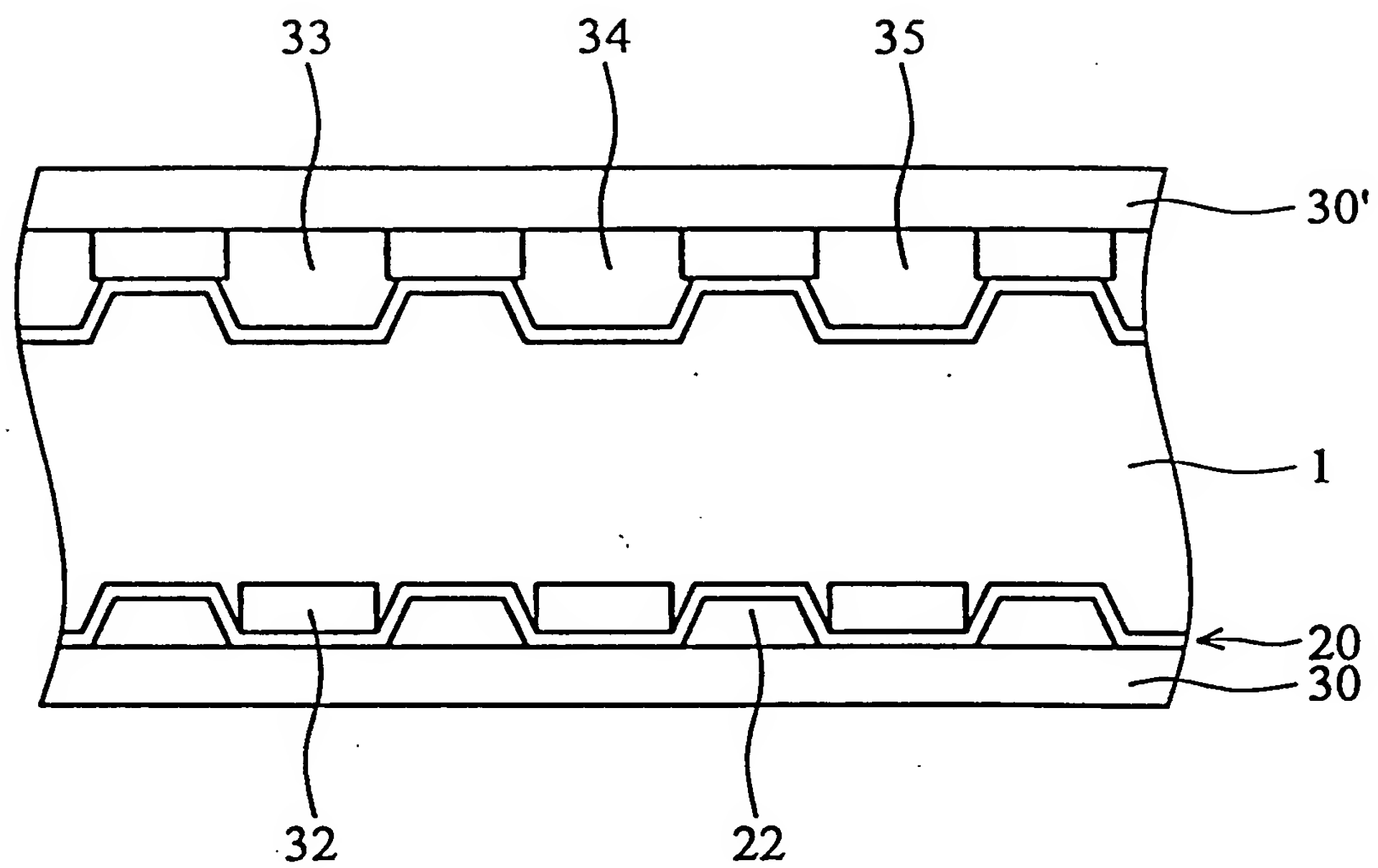
32. 如申請專利範圍第31項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該基板為絕緣基板。

33. 如申請專利範圍第31項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該凸塊結構的材質為有機材料。

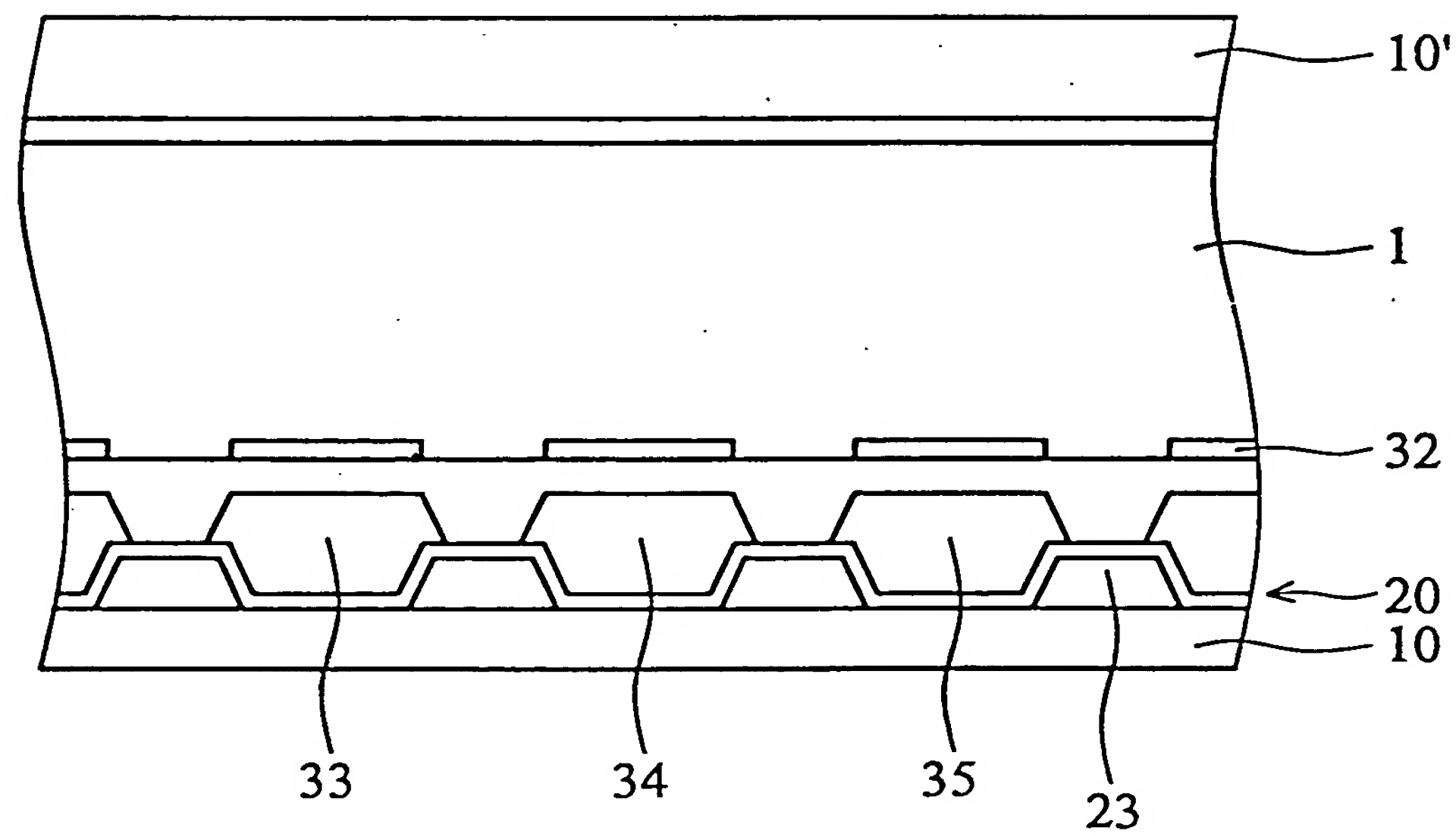
34. 如申請專利範圍第33項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該有機材料為聚亞醯胺(polyimide)、碳黑(carbon black)及酚醛樹脂(novolak resin)之組成物。

35. 如申請專利範圍第31項所述之主動式陣列上彩色濾光層結構，其中該畫素電極之材質為實質透明導電材質。



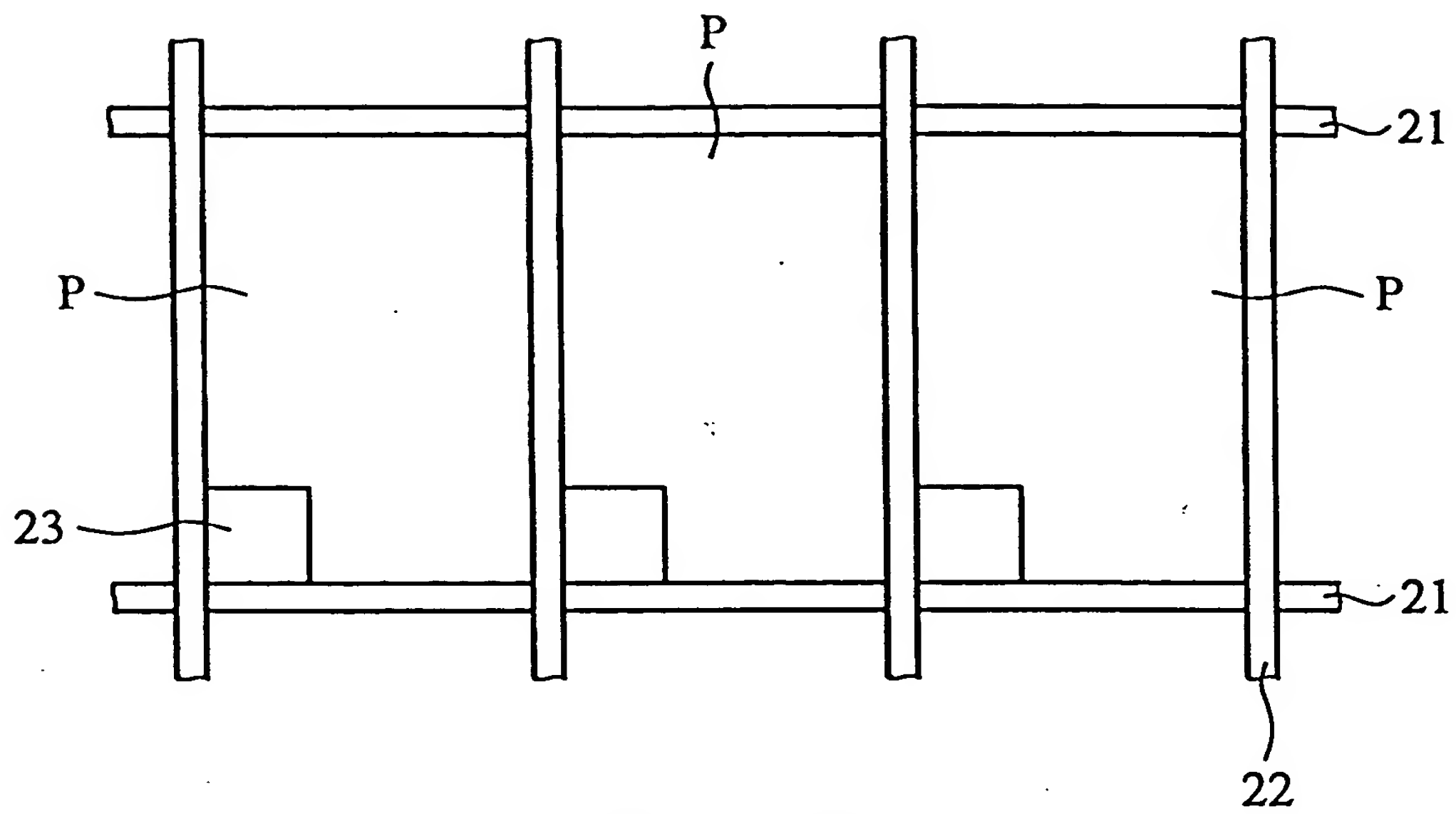


第 1 圖



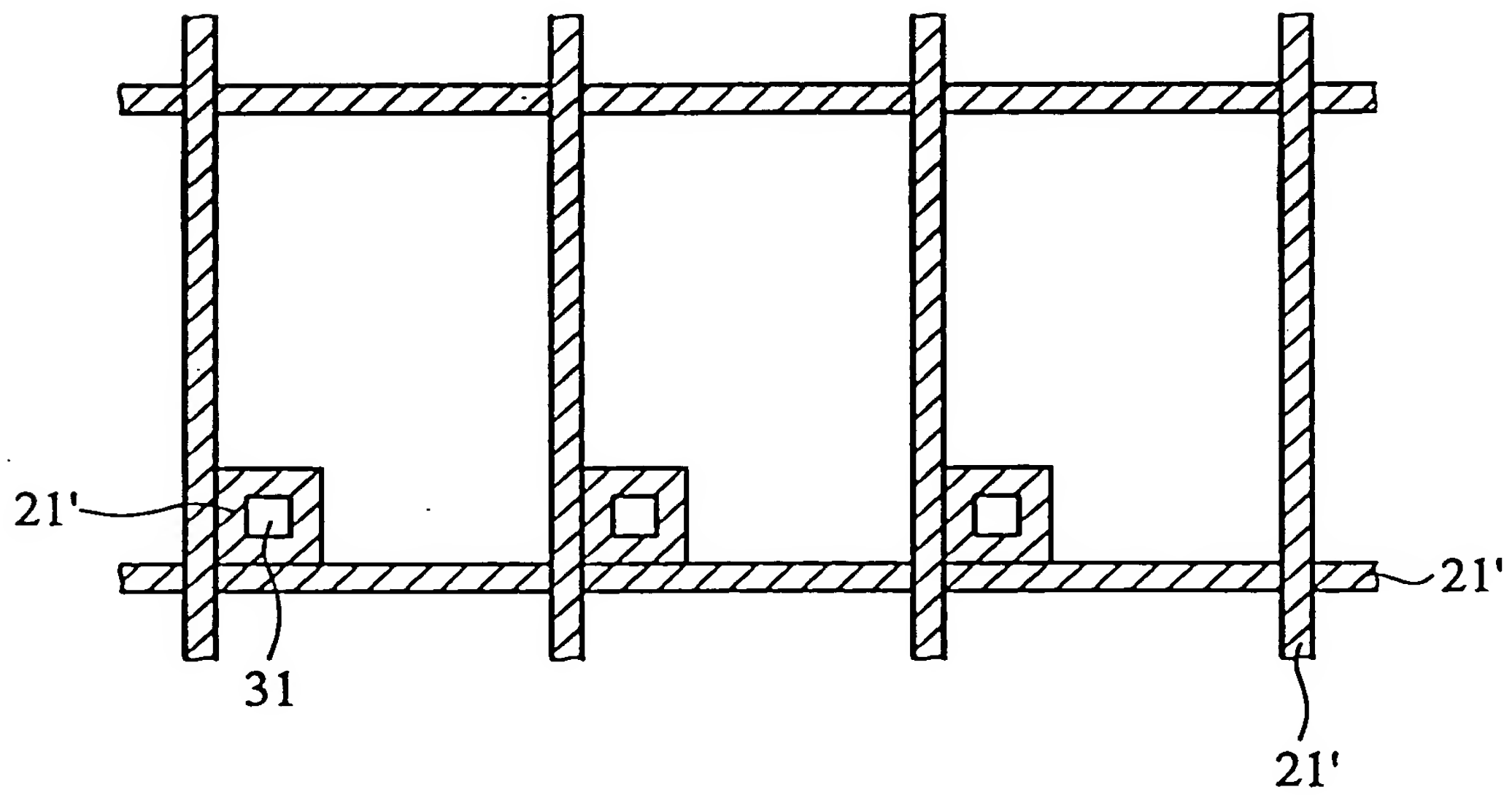
第 2 圖

10

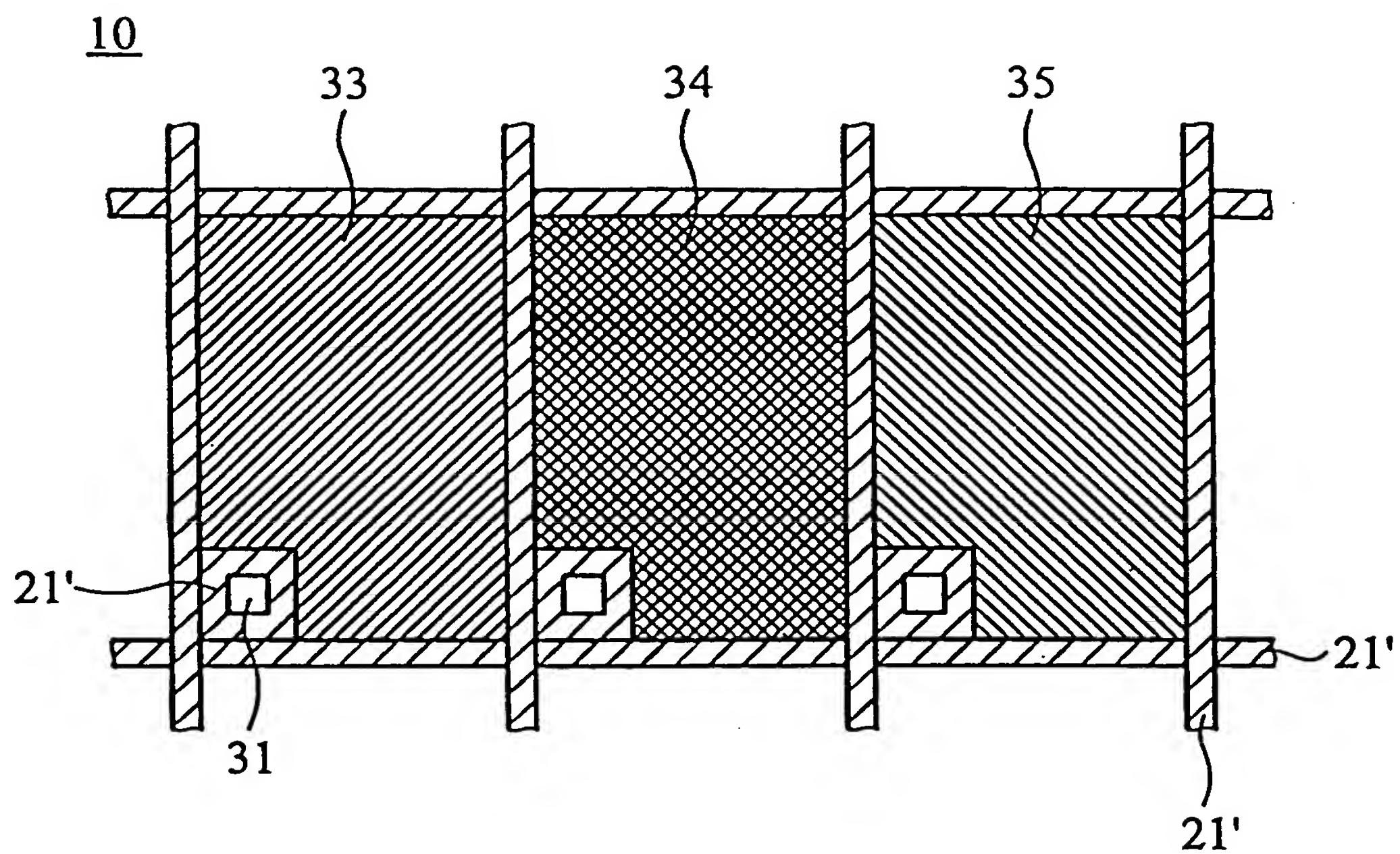


第3A圖

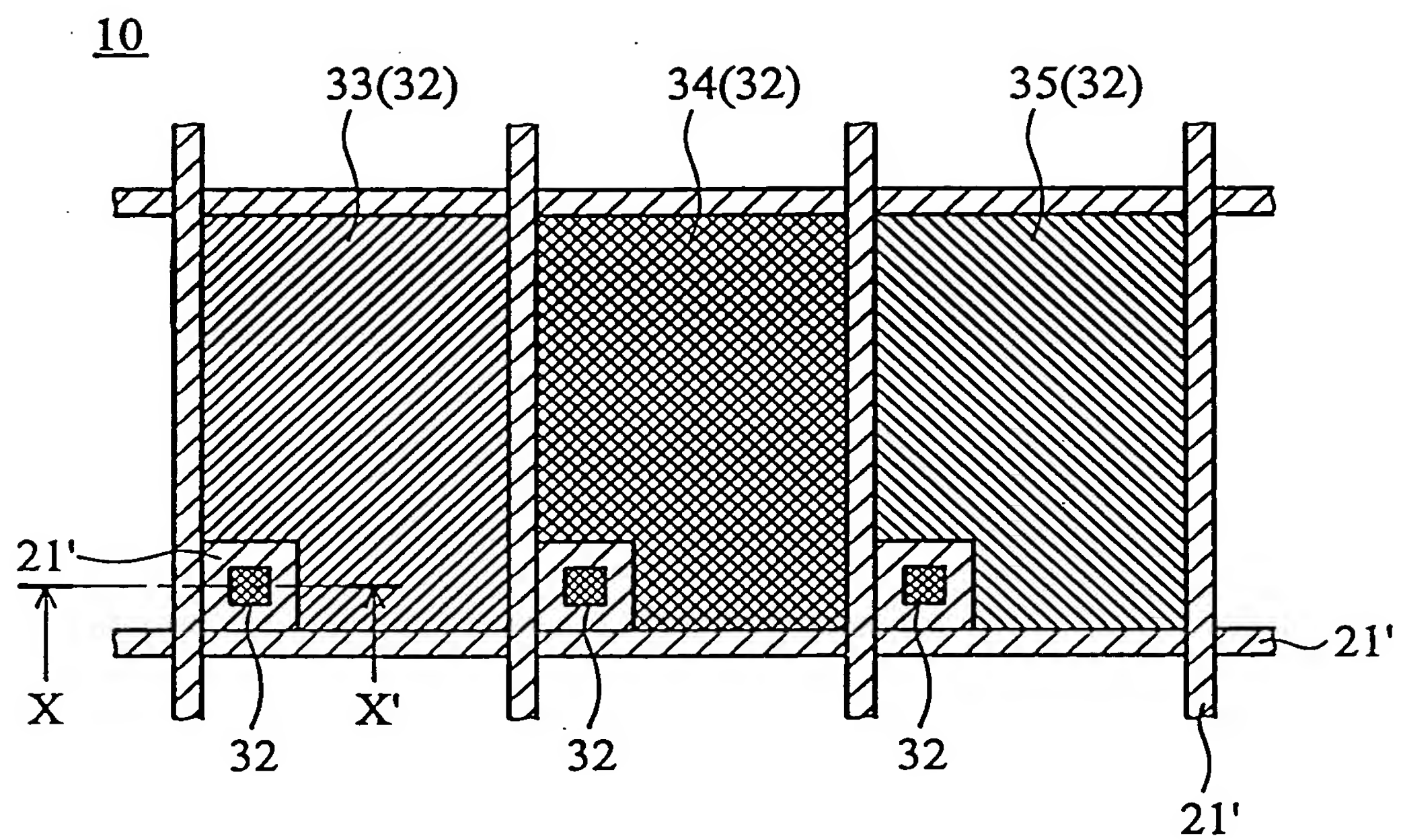
10



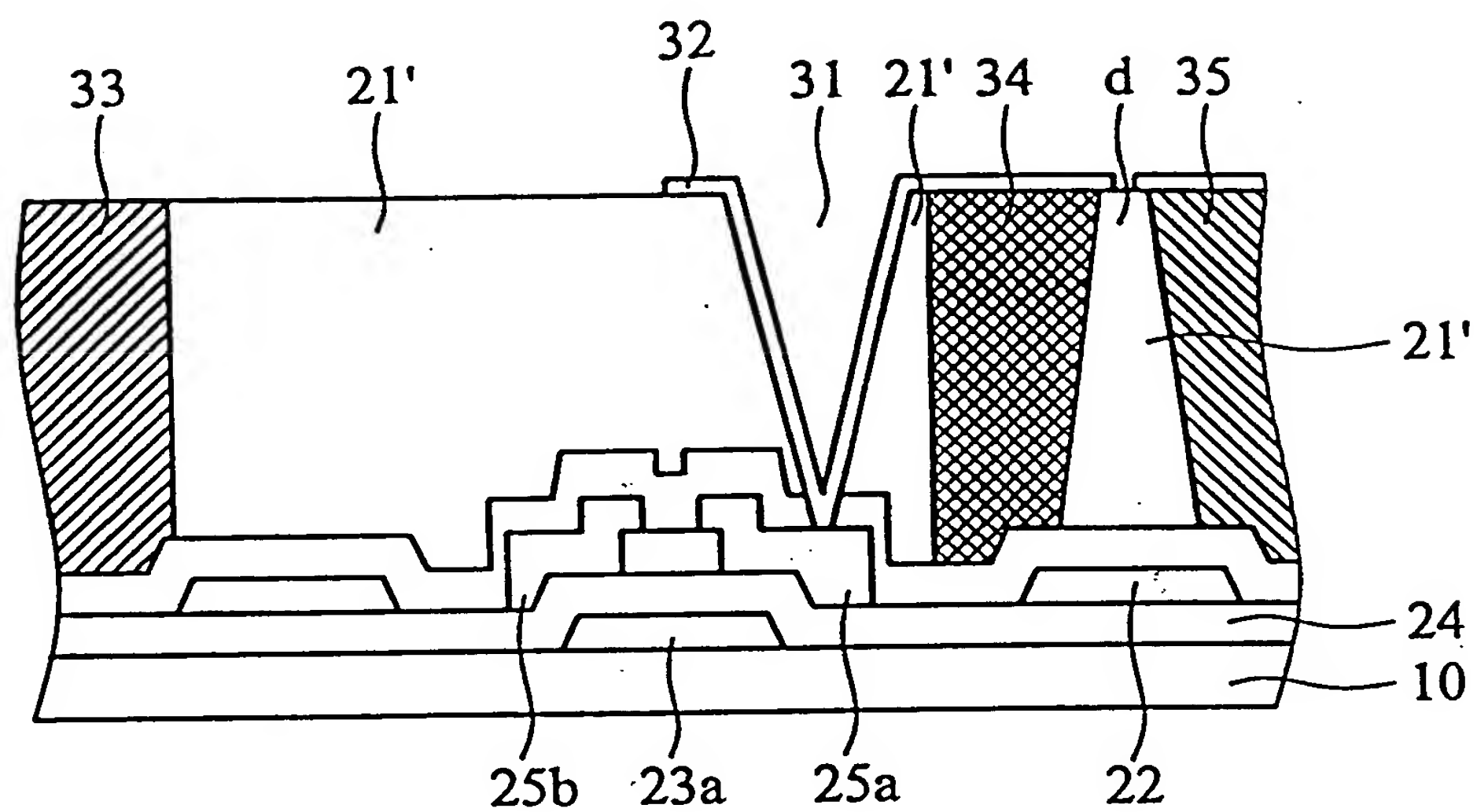
第3B圖



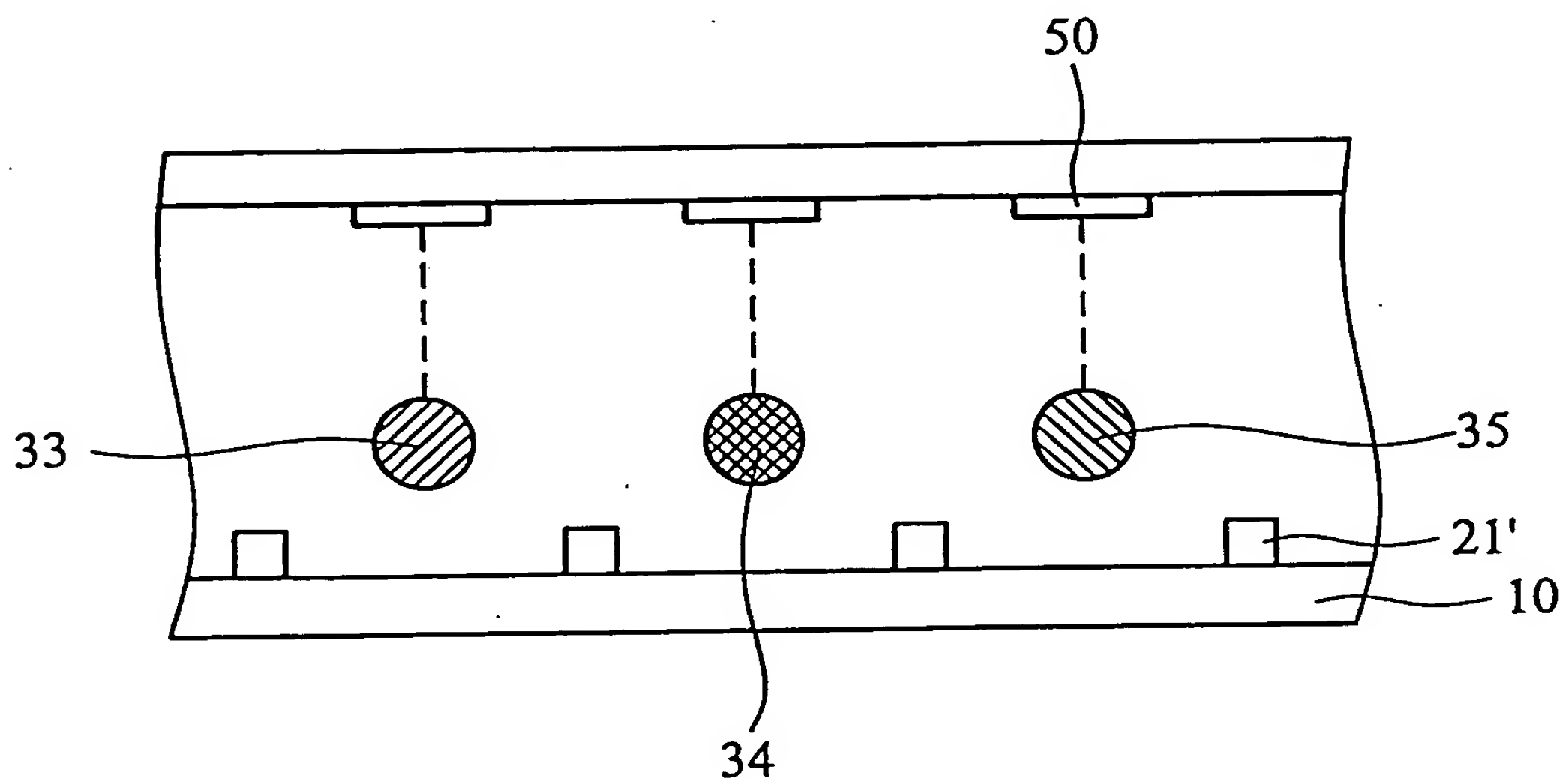
第 3C 圖



第 3D 圖

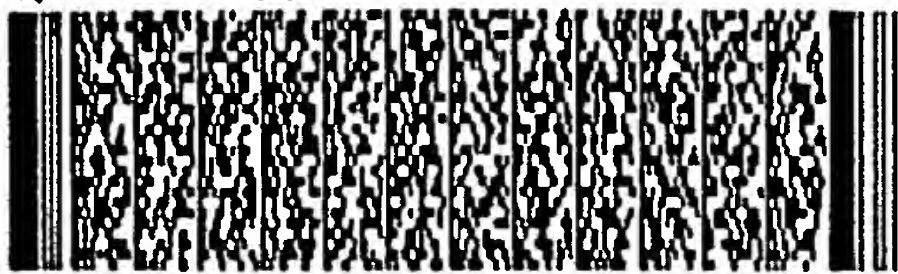


23
第 4 圖

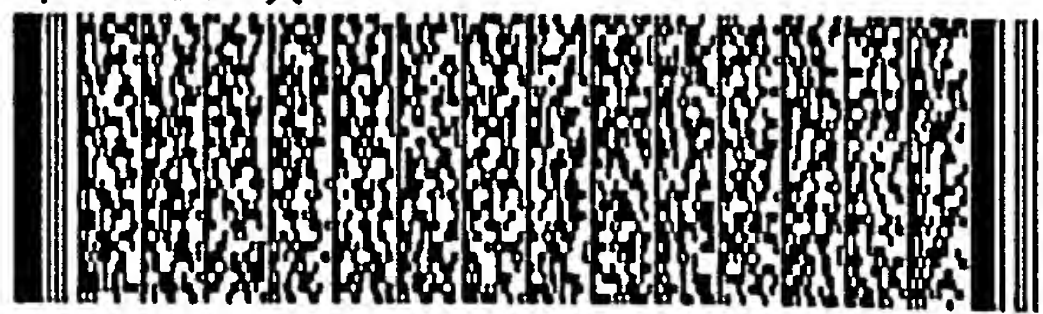


第 5 圖

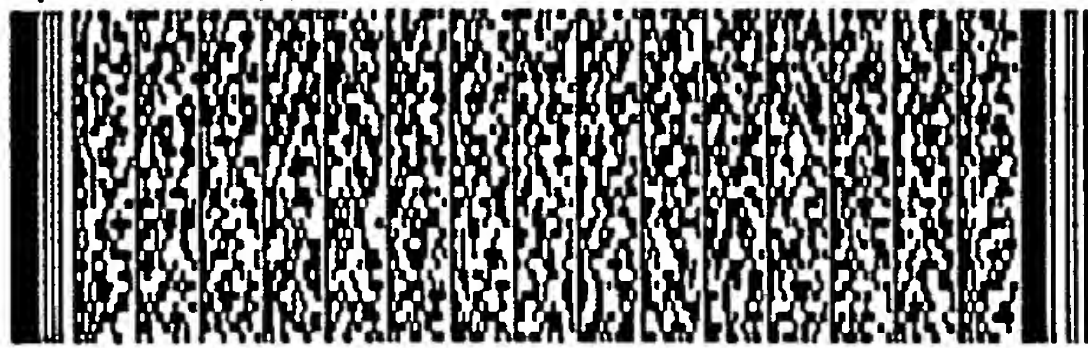
第 1/17 頁



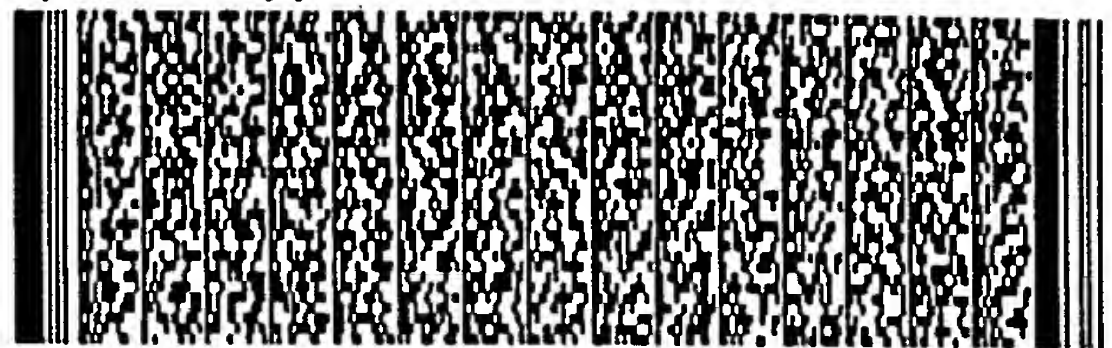
第 2/17 頁



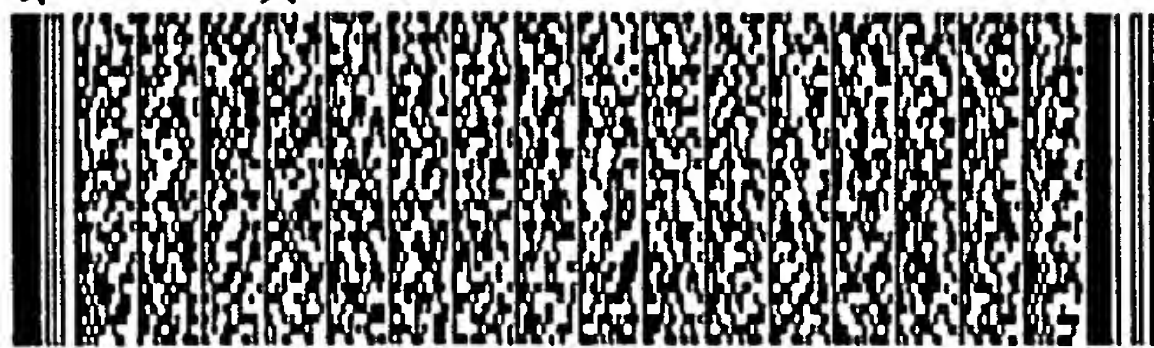
第 4/17 頁



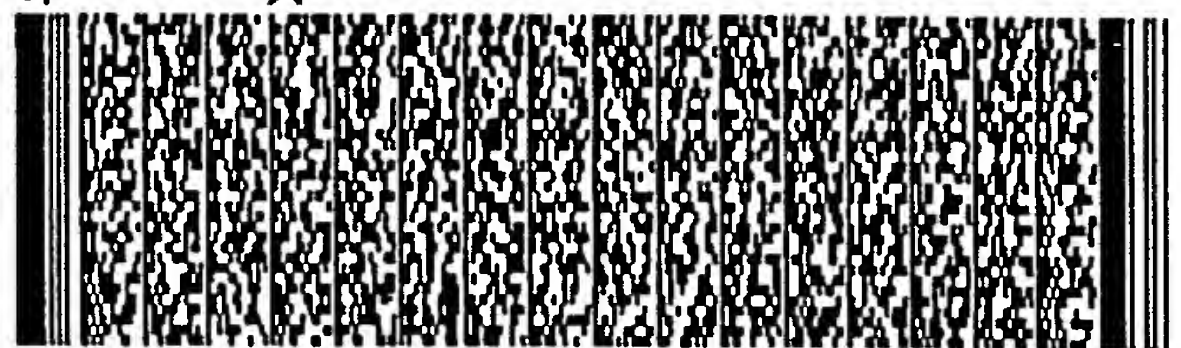
第 4/17 頁



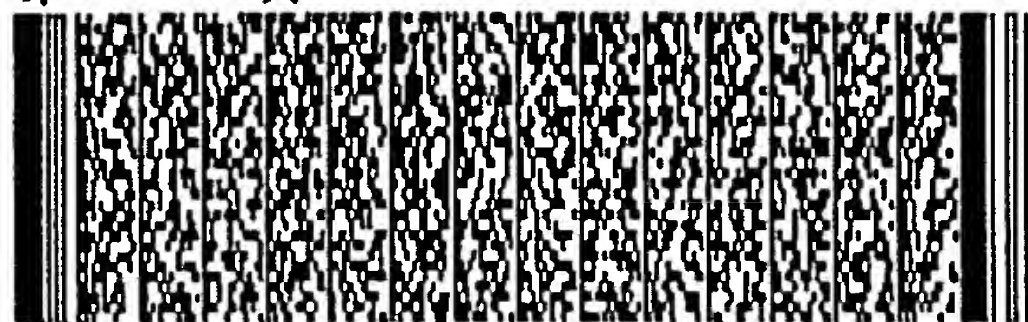
第 5/17 頁



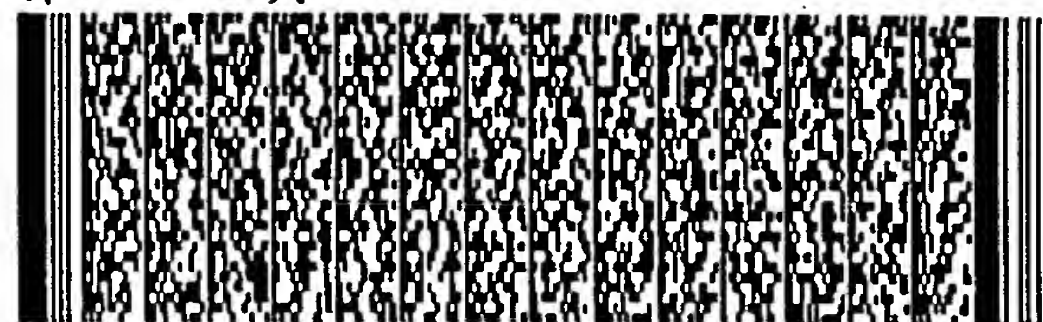
第 5/17 頁



第 6/17 頁



第 6/17 頁



第 7/17 頁



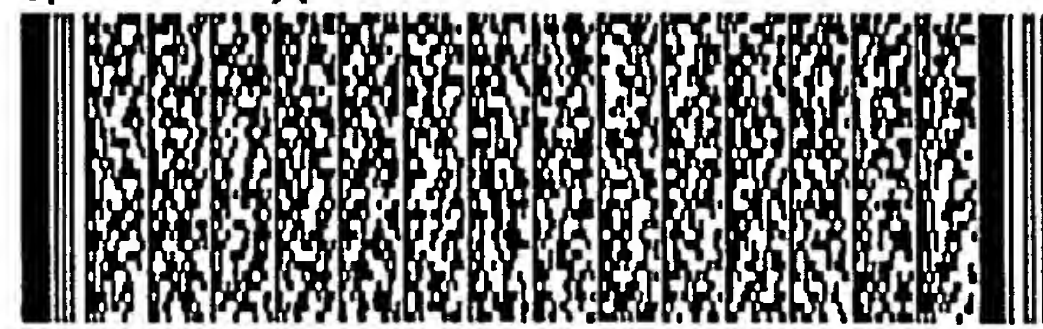
第 7/17 頁



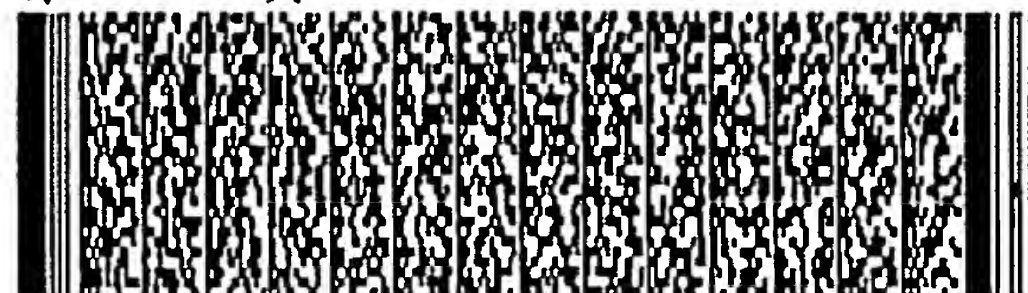
第 8/17 頁



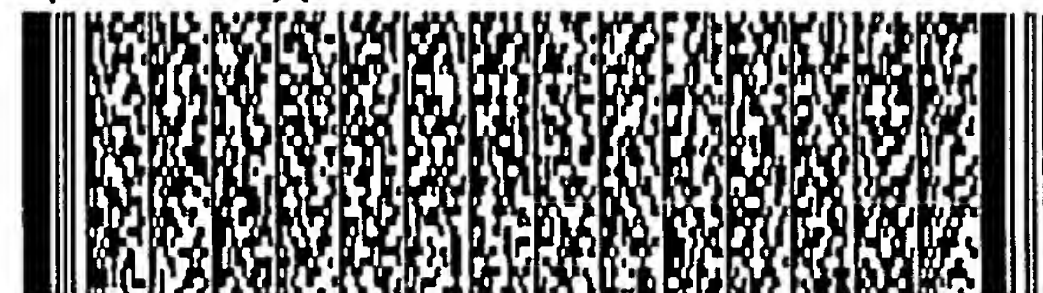
第 8/17 頁



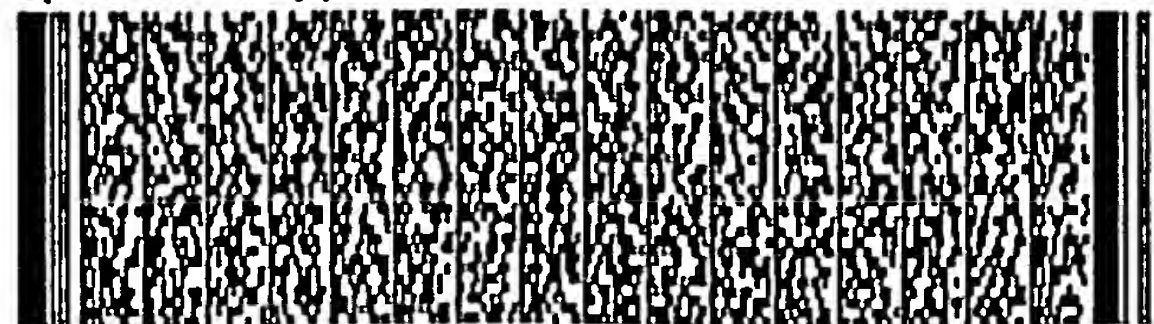
第 9/17 頁



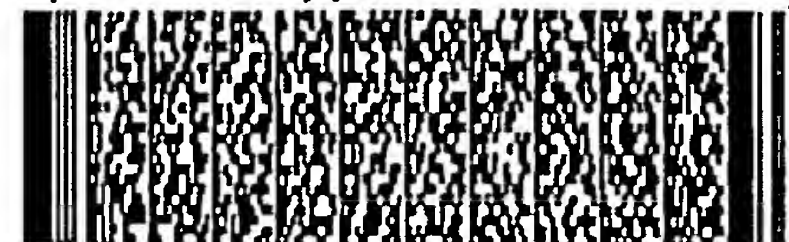
第 9/17 頁



第 10/17 頁



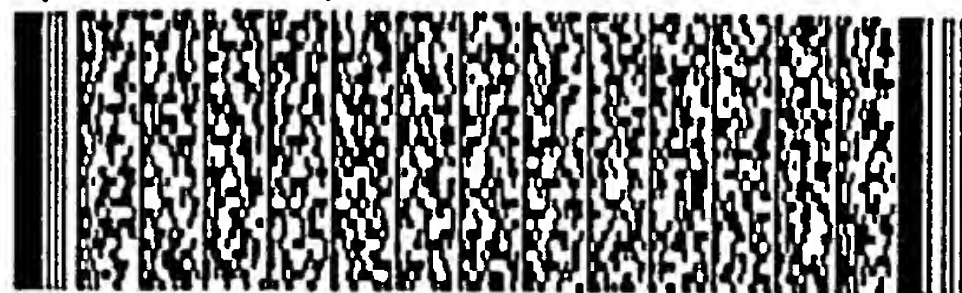
第 11/17 頁



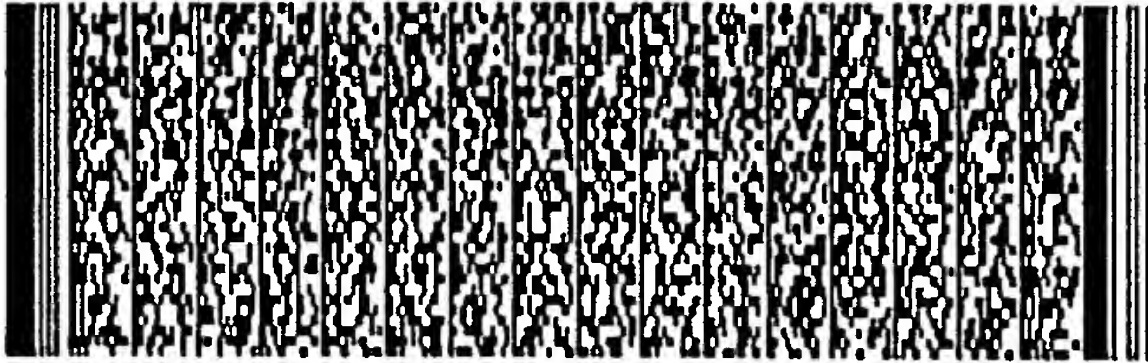
第 12/17 頁



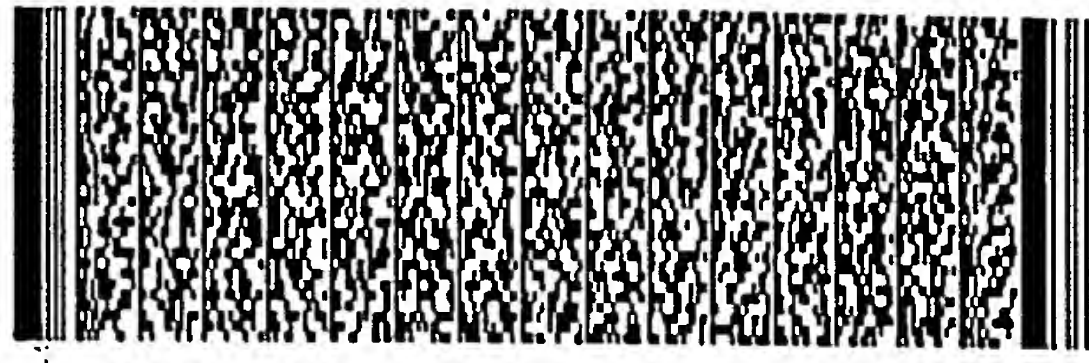
第 12/17 頁



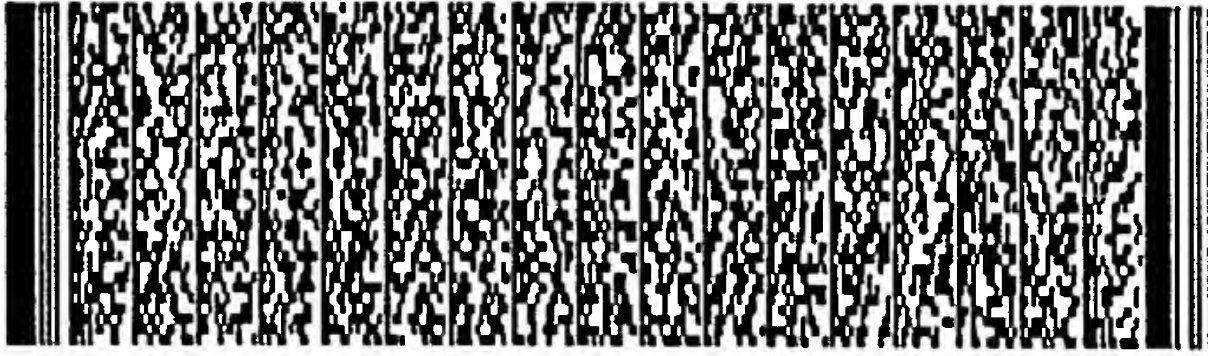
第 13/17 頁



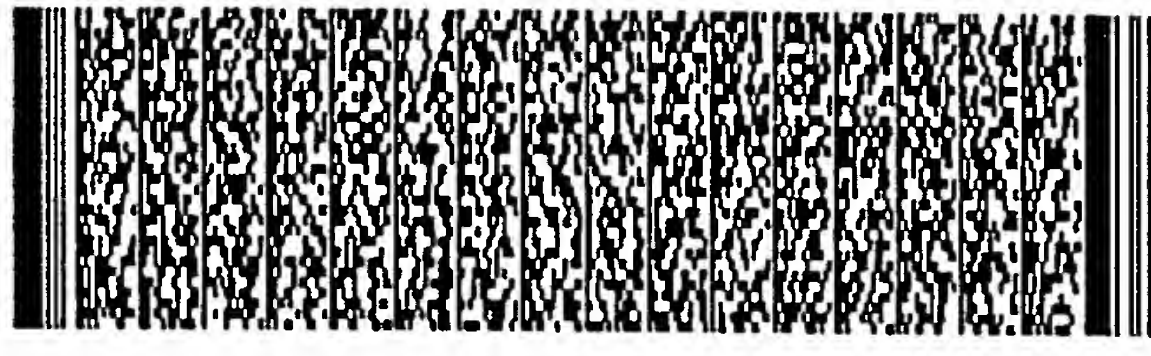
第 14/17 頁



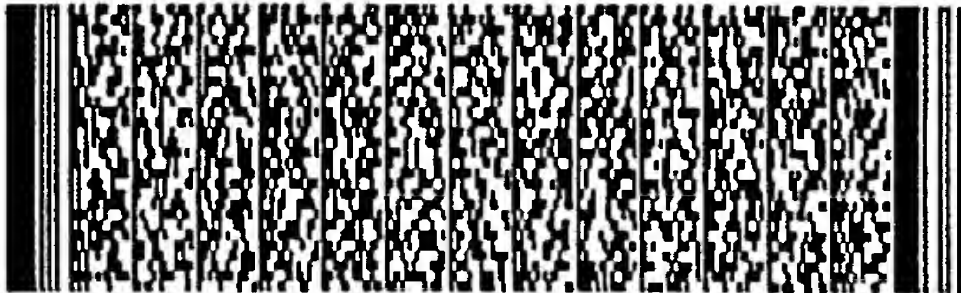
第 15/17 頁



第 16/17 頁



第 17/17 頁



第 17/17 頁

